

Beschreibung:**Garnreiniger**

Die Erfindung betrifft einen Garnreiniger gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei der Herstellung von Garn wird üblicherweise eine möglichst hohe Gleichmäßigkeit des Garns in engen Toleranzen sowie ein Garn ohne sichtbare Fehler, wie es untolerierbare Dick- oder Dünnstellen im Garn sind, angestrebt. Um dieses zu erreichen, werden sogenannte Garnreiniger eingesetzt, die beispielsweise den Durchmesser des Garns fortlaufend mit einem berührungslos arbeitenden Meßkopf überwachen. Wird aufgrund der Überschreitung von als Reinigungsgrenzen bezeichneten Grenzwerten ein untolerierbarer Fehler detektiert, wird der Fehler aus dem Garn herausgeschnitten, die Garnenden wieder verbunden und der Produktionsvorgang fortgesetzt wie beispielsweise aus der DE 10062479 A1 bekannt.

Bei einer üblichen Garnüberwachung wird ein einziger Bezugsdurchmesser bestimmt und dafür Reinigungsgrenzen gewählt. Zum Beispiel aus der Literaturstelle "Elektronisches Garnüberwachungssystem Corolab für Rotor-Spinnspulautomaten Autocoro", Chemiefasern/Textilindustrie, 40./92. Jahrgang, April 1990, ist es zur Bestimmung eines Bezugsdurchmessers bekannt, bei Beginn der Messung an einer Spinnstelle über die ersten Garnmeter eine Durchmesser-Mittelwertbestimmung des Garns vorzunehmen. Dieser sogenannte Referenzdurchmesser ist der Bezugsdurchmesser für alle weiteren Auswertungen. Gemessene IST-Durchmesser des Garns werden üblicherweise als Prozentwert bezogen auf den Bezugsdurchmesser angegeben.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Reiniger vorzuschlagen, dessen Einsatzbereich vergrößert ist.

Diese Aufgabe wird mit einem Garnreiniger mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Der erfindungsgemäße Garnreiniger ermöglicht es, auch bei Effektgarn durchmesserbezogene Garnfehler zu erkennen. Die Schwankungen des Garnparameters, die allein durch den Wechsel zwischen Stegen und Effekten hervorgerufen werden, wirken sich nicht in unnötigen Schneidvorgängen aus, die die Produktivität senken und unerwünschte Verbindungsstellen schaffen würden.

Werden für Steg und Effekt unterschiedliche Reinigungsgrenzen festgelegt, kann die Fehlerermittlung nahezu so genau erfolgen wie bei einem effektfreien Garn (Anspruch 2).

Die an sich bekannten Reinigerfunktionen sind dabei weitgehend anwendbar, wodurch eine zufrieden stellende Bewertung des erzeugten Effektgarnes möglich wird (Anspruch 3).

Können bei einem Effektgarn entweder Fehler in den Stegbereichen oder Fehler in den Effektbereichen toleriert werden, kann der Garnreiniger gemäß Anspruch 4 eingerichtet sein. Die Auswahl nur der Effekte kann dadurch begründet sein, dass die zufrieden stellende Stegausbildung unterstellt wird, die Effektausbildung aber nicht zuverlässig genug ist. Wenn alternativ unterstellt werden kann, dass Abweichungen in der Effektausbildung nicht ins Gewicht fallen, kann es ausreichen, wenn nur die längeren Stegabschnitte analog einem regulären

Garn gereinigt werden. Mit der Beschränkung auf eine Alternative kann der für die Ausreinigung erforderliche Rechenaufwand und die Zahl der Schneidvorgänge gesenkt werden.

Vorrangig wird als Garnparameter der Durchmesser des Effektgarnes herangezogen, wobei die Reinigungsgrenzen in Abhängigkeit von der jeweiligen Messstelle, also Steg oder Effekt, unterschiedlich sind.

Der Stegdurchmesser, auch als Stegdicke bezeichnet, kann mit einem Garnreiniger nach Anspruch 8 weitgehend unbeeinflusst von den Effekten und somit realitätsnah ermittelt werden. Dies wirkt sich auch in der Genauigkeit der Effekterfassung positiv aus.

Mit einem Garnreiniger gemäß Anspruch 9 ist eine relativ einfache, jedoch hinreichend genaue Effektgrenzenbestimmung möglich.

Mit der Weiterbildung des Garnreinigers gemäß Anspruch 10 wird einem zu niedrig angesetzten Mittelwert für die Effekte entgegengewirkt. Einerseits könnte ein niedrig angesetzter Mittelwert zu unerwünschten Schnitten führen, wenn der Effekt, partiell gewollt stark ausgeprägt ist. Andererseits wäre eine unzureichende Differenzierung der Reinigungsgrenzen zwischen Effekt und Steg vorhanden.

Mit einem Garnreiniger gemäß Anspruch 9 und 11 kann die Grenze zwischen Steg und Effekt mit für die Ausreinigung des Effektgarns hinreichender Genauigkeit ermittelt werden.

Werden an das Ausreinigen eines Effektgarnes hinsichtlich der Einhaltung des Durchmessers geringere Ansprüche gestellt, kann

ein gemäß Anspruch 12 eingerichteter Garnreiniger ausreichend sein. Mit einem solchen Garnreiniger lässt sich der für die Ausreinigung des Effektgarnes erforderliche Aufwand senken. Andererseits ist aber trotzdem gesichert, dass nicht unnötig Schnitte durchgeführt werden, die durch effektbedingte Durchmesserschwankungen hervorgerufen werden. Ein solcher Reiniger ist besonders dann ausreichend, wenn die Effekte nicht besonders stark ausgeprägt sind.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine vereinfachte schematische Darstellung einer Arbeitsstelle einer Spinnspulmaschine,
- Fig. 2 ein Effektgarn, dass durch die Aneinanderreihung von Messwerten des Garndurchmessers dargestellt ist,
- Fig. 3 eine Prinzipdarstellung eines Effektbereiches mit angrenzenden Stegteilen.

In der in Fig. 1 dargestellten Spinnstelle wird das Effektgarn 1 durch das Abzugsröhrchen 2 aus der Spinnvorrichtung 3 abgezogen und auf die Kreuzspule 4 aufgewickelt. Das Effektgarn 1 durchläuft zwischen Spinnvorrichtung 3 und Kreuzspule 4 einen Garnreiniger 5, der einen Meßkopf 6 und einen Prozessor 8 umfasst, sowie anschließend eine Führungsöse 9. Dem Garnreiniger 5 ist ein Fadenwächter 7 zugeordnet. Die Antriebstrommel 10 treibt die Kreuzspule 4 während des Aufwickelvorganges mittels Reibschluss an. Ein Motor 11 erteilt der Antriebstrommel 10 die Drehbewegung. Der Garnreiniger 5 dient der Qualitätsüberwachung des laufenden Effektgarns 1. Der

Garnreiniger 5 ist mit weiteren Einrichtungen zur Steuerung, Datenspeicherung oder -auswertung und der Ansteuerung von weiteren Elementen der Spinnstelle beziehungsweise der Spinnmaschine mittels der Leitung 12 verbunden. Die Bauteile des Garnreinigers 5 können in einem gemeinsamen Gehäuse integriert sein.

Alternativ kann das Effektgarn statt von einer Spinnvorrichtung auch von einer Ablaufspule abgezogen werden.

Fig. 2 zeigt die Darstellung des Effektgarnes 1 als Aneinanderreihung von Messwerten. Die Bereiche der Effekte 13 und der Stege 14 sind zwar erkennbar, doch sind Beginn und Ende der Effekte 13 sowie die Effektdicke bzw. der Effektdurchmesser D_E und die Stegdicke bzw. der Stegdurchmesser D_{ST} , nicht eindeutig und damit nicht ausreichend erkennbar.

Der Garnreiniger 5 registriert den Garndurchmesser D jeweils im Abstand von 2 mm. Ein Takt repräsentiert eine Messlänge von 2 mm Effektgarn 1. Zur Bestimmung des der Ausreinigung zugrunde gelegten Stegdurchmessers D_{ST} bildet der Reiniger 5 bei Beginn der Messung zunächst einen arithmetischen Mittelwert des Garndurchmessers aus einer vorbestimmten Länge Effektgarn 1 als Referenzdurchmesser, subtrahiert den Referenzdurchmesser von den gemessenen Einzelwerten des Garndurchmessers und bildet den Mittelwert des Stegdurchmessers D_{ST} als arithmetischen Mittelwert aus allen negativen Differenzwerten, die benachbart zu anderen negativen Differenzwerten gemessen worden sind.

Die Ermittlung des Effektdurchmessers D_E und der Grenzen zwischen Effekten 13 und Stegen 14 wird anhand der Figur 3 erläutert. In der Darstellung der Fig. 3 ist der

Garndurchmesser D in Prozent über die Garnlänge L_G als Kurve 15 dargestellt. Die Kurve 15 repräsentiert in der Darstellung der Fig. 3 von links beginnend bis zum Punkt 16 den Stegdurchmesser D_{ST} . Ab dem Punkt 16 steigt die Kurve 15 an und passiert am Punkt 17 den Wert des Grenzdurchmessers D_{GR} . Am Punkt 18 ist die vorbestimmte Garnlänge L_v seit Erreichen des Punktes 17 durchgelaufen. Nachdem am Punkt 17 eine Durchmesserzunahme von 15 % registriert wird und die Überschreitung des Grenzdurchmessers D_{GR} über die vorbestimmte Länge L_v z.B. sechs Takte bzw. 12 mm lang anhält, wird der Punkt 17 als Beginn des Effektes 13 definiert. Die Kurve 15 unterschreitet den Grenzdurchmesser D_{GR} am Punkt 19. Die Unterschreitung hält bis zum Punkt 20 und somit über die vorbestimmte Garnlänge L_v an. Damit wird der Punkt 19 als Ende des Effektes 13 definiert. Der Bereich zwischen Punkt 17 und Punkt 19 wird als Effekt 13 definiert. Der nach Punkt 19 beziehungsweise dem Ende des Effektes 13 folgende Abschnitt des Effektgarnes 1 wird solange als Steg 14 definiert, bis wieder ein Beginn eines Effektes 13 ermittelt wird.

Aus den vier größten Durchmessern 21 innerhalb des Effektes 13 wird ein arithmetischer Mittelwert gebildet. Dadurch ist die Angabe des Effektdurchmessers D_E weitgehend unabhängig von natürlichen Durchmesserchwankungen im Effektbereich. Als Effektdurchmesser D_E wird dieser arithmetische Mittelwert definiert.

Dem Effektdurchmesser D_E wird ein vorbestimmter Toleranzbereich mit einer Reinigungsgrenze RG_{EO} als oberer Grenzwert und mit einer Reinigungsgrenze RG_{EU} als unterer Grenzwert zugeordnet. Entsprechend wird dem Stegdurchmesser D_{ST} ein vorbestimmter Toleranzbereich mit einer Reinigungsgrenze RG_{STO} als oberer

Grenzwert und mit einer Reinigungsgrenze RG_{STU} als unterer Grenzwert zugeordnet.

Der Garnreiniger 5 ermittelt fortlaufend, ob die vom Meßkopf 6 detektierten Durchmesserwerte des Effektgarns 1 aus einem Bereich stammen, der als Steg 14 oder als Effekt 13 definiert ist. Stammen die Durchmesserwerte des Effektgarns 1 aus einem Bereich, der als Steg 14 definiert ist, werden diese Durchmesserwerte mit der dem Stegdurchmesser D_{ST} zugeordneten Grenzwerten, der Reinigungsgrenze RG_{STO} und der Reinigungsgrenze RG_{STU} verglichen. Stammen die Durchmesserwerte des Effektgarns 1 aus einem Bereich, der als Effekt 13 definiert ist, werden diese Durchmesserwerte mit der dem Effektdurchmesser D_E zugeordneten Grenzwerten, der Reinigungsgrenze RG_{EO} und der Reinigungsgrenze RG_{EU} verglichen.

Alternativ kann der Garnreiniger 5 so eingerichtet sein, dass alternativ entweder nur Fehler in Stegbereichen oder nur Fehler in Effektbereichen ausgereinigt werden.

Alternativ können die Reinigungsgrenzen des Garnreinigers 5 so eingestellt sein, dass sie außerhalb der in Figur 3 kenntlich gemachten Schwankungsbreite B_S von Effekt 13 und Steg 14 liegen. Die Schwankungsbreite B_S bezeichnet den Abstand zwischen dem Durchmesser des Effektes 13 und dem Durchmesser des Steges 14 und. In diesem Fall werden die fortlaufend gemessenen Durchmesserwerte des Effektgarns 1 zum Beispiel nur mit der Reinigungsgrenze RG_{EO} und der Reinigungsgrenze RG_{STU} verglichen, um eine Überschreitung zu detektieren. Die Reinigungsgrenze RG_{EO} bezeichnet den oberen tolerierbaren Grenzwert des Effektdurchmessers D_E und die Reinigungsgrenze RG_{STU} den unteren tolerierbaren Grenzwert des Stegdurchmessers D_{ST} .

In einer ersten Ausbildung ist der Garnreiniger 5 so eingerichtet, dass die Überschreitung dieser Grenzwerte bzw. Reinigungsgrenzen als untolerierbarer Fehler registriert und dieser herausgeschnitten wird.

In einer zweiten Ausbildung ist der Garnreiniger 5 alternativ so eingerichtet, dass bei Überschreitung dieser Grenzwerte bzw. Reinigungsgrenzen detektiert wird, über welche Garnlänge die Überschreitung andauert. Mittels einer an sich bekannten zweidimensionalen Klassiermatrix, auch Reinigermatrix genannt, wird entschieden, ob ein untolerierbarer Fehler vorliegt, und auf diese Weise die Fehlerlängen in die Bestimmung der Reinigungsgrenzen einbezogen. Eine Klassiermatrix ist in einer Dimension in Längenbereiche und in der anderen Dimension in Durchmesserbereiche unterteilt und bildet durch Kombination eines Längenbereiches mit einem Durchmesserbereich jeweils eine Klasse. Das Reinigen von Garn nach Klassen ist beispielsweise aus der Literaturstelle "Vollständiges System zur Qualitätssicherung in der Spulerei", Melliand - Sonderdruck Oktober 1992, seit langem bekannt.

Weitere Ausbildungen des Garnreinigers im Rahmen der Erfindung sind möglich und nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt.

Patentansprüche:

1. Garnreiniger zur Ausreinigung von Fehlern aus einem Garn, in dessen Meßkopf mindestens ein Garnparameter gemessen wird, wobei für den Garnparameter Reinigungsgrenzen bestimmt sind, deren Überschreiten das Vorliegen eines Fehlers im Garn signalisiert, wozu die gemessenen Werte des Garnparameters mit den Reinigungsgrenzen verglichen werden und wobei untolerierbare Fehler aus dem Garn herausgeschnitten werden,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Garnreiniger zum Ausreinigen von Effektgarn (1) eingerichtet ist, das aus einer alternierenden Aneinanderreihung von Stegen (14) und von aus vorgegebenen Verdickungen bestehenden Effekten (13) gebildet ist, dass mindestens ein Wert des Garnparameters für Stege (14) und für Effekte (13) des Effektgarns (1) vorbestimmt ist und dass die Reinigungsgrenzen des Garnreinigers (5) so eingestellt sind, dass sie außerhalb des vorbestimmten Wertes des Stegparameters und außerhalb des vorbestimmten Wertes des Effektparameters liegen.

2. Garnreiniger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Reinigungsgrenzen jeweils davon abhängig sind, ob die Werte im Steg (14) oder im Effekt (13) gemessen sind.
3. Garnreiniger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Garnreiniger (5) so zum Umsetzen an sich bekannter Garnreinigerfunktionen eingerichtet ist, dass mindestens einer der folgenden Fehler erfasst wird: kurze Dickstelle, lange Dickstelle,

kurze Dünnstelle, lange Dünnstelle,
periodisch wiederkehrende Fehler.

4. Garnreiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Garnreiniger (5) so eingerichtet ist, dass alternativ entweder nur Fehler in Stegbereichen oder nur Fehler in Effektbereichen ausgereinigt werden.
5. Garnreiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Garnparameter der Durchmesser des Effektgarns (1) ist, dass die Reinigungsgrenzen des Garnreinigers (5) auf mindestens einen Durchmesserwert für die Effektdicke und auf mindestens einen Durchmesserwert für die Stegdicke abgestimmt sind und dass der Garnreiniger (5) die ermittelten Durchmesserwerte mit den jeweiligen Reinigungsgrenzen vergleicht, die davon abhängig sind, ob die Messung in einem Stegbereich oder in einem Effektbereich des Effektgarns (1) erfolgt.
6. Garnreiniger nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Garnreiniger (5) so eingerichtet ist, dass er über eine vorbestimmte Garmlänge die Durchmessermittelwerte der Stege (14) und die Durchmessermittelwerte der Effekte (13) ermittelt, und dass die Ermittlung der Durchmessermittelwerte mindestens zu Beginn der Messung erfolgt.
7. Garnreiniger nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass in die Bestimmung der Reinigungsgrenzen die Fehlerlängen einbezogen sind.
8. Garnreiniger nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass er zur Bestimmung des Mittelwertes des

Stegdurchmessers D_{ST} zunächst einen arithmetischen Mittelwert des Garndurchmessers aus einer vorbestimmten Länge Effektgarn (1) als Referenzdurchmesser bildet, den Referenzdurchmesser von den Einzelwerten des Garndurchmessers subtrahiert und den Mittelwert des Stegdurchmessers D_{ST} als arithmetischen Mittelwert aus allen negativen Differenzwerten bildet, die benachbart zu anderen negativen Differenzwerten gemessen worden sind.

9. Garnreiniger nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Garnreiniger (5) so eingerichtet ist, dass er den Effektbereich dadurch bestimmt, dass der Beginn des Effektes (13) durch Erfüllen eines ersten Kriteriums und dass das Ende des Effektes durch Erfüllen eines zweiten Kriteriums definiert wird, zwischen Beginn und Ende des Effektes (13) eine festlegbare Anzahl größter Durchmesser ermittelt wird, aus den ermittelten Durchmessern ein arithmetischer Mittelwert gebildet wird, der als Durchmesser des Effektes (13) festgelegt wird, und der Bereich des Effektgarnes (1) außerhalb des Effektes (13) als Stegbereich definiert wird.
10. Garnreiniger nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser D_E des Effektes (13) als Durchmessermittelwert aus den vier größten Durchmessern zwischen Beginn und Ende des Effektes (13) gebildet ist.
11. Garnreiniger nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass als erstes Kriterium das Überschreiten eines Grenzdurchmessers D_{GR} gilt, der um einen definierten Betrag größer ist als der Mittelwert des Stegdurchmessers D_{ST} und dass die Überschreitung über eine vorbestimmte Garnlänge L_{V1} andauert und dass als zweites

Kriterium das Unterschreiten des Grenzdurchmessers D_{GR} gilt und die Unterschreitung über die vorbestimmte Garmlänge L_{v2} andauert.

12. Garnreiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Garnreiniger (5) so ausgebildet ist, dass seine Reinigungsgrenzen so eingestellt sind, dass sie außerhalb der Schwankungsbreite B_s von Effekt (13) und Steg (14) liegen.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 22. Februar 2005 (22.02.05) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1-12 durch neue Ansprüche 1-10 ersetzt (4 Seiten)]

1. Garnreiniger zur Ausreinigung von Fehlern aus einem Garn, in dessen Meßkopf mindestens ein Garnparameter gemessen wird, wobei für den Garnparameter Reinigungsgrenzen bestimmt sind, deren Überschreiten das Vorliegen eines Fehlers im Garn signalisiert, wozu die gemessenen Werte des Garnparameters mit den Reinigungsgrenzen verglichen werden und wobei untolerierbare Fehler aus dem Garn herausgeschnitten werden,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Garnreiniger zum Ausreinigen von Effektgarn (1) mit mindestens einer Reinigungsgrenze, die für in Stegbereichen des Effektgarns (1) gemessene Werte des Garnparameters gültig ist, und zusätzlich mit mindestens einer Reinigungsgrenze, die für in Effektbereichen des Effektgarns (1) gemessene Werte des Garnparameters gültig ist, eingerichtet ist,

dass die mindestens eine Reinigungsgrenze für Stegbereiche nicht mit dem vorbestimmten Wert des Garnparameters für Stegbereiche übereinstimmt und dass die mindestens eine Reinigungsgrenze für Effektbereiche nicht mit dem vorbestimmten Wert des Garnparameters für Effektbereiche übereinstimmt, und

wobei das Effektgarn (1) aus einer alternierenden Aneinanderreihung von Stegen (14) und von aus vorgegebenen Verdickungen bestehenden Effekten (13) gebildet ist.

2. Garnreiniger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Garnreiniger (5) so zum Umsetzen an sich bekannter Garnreinigerfunktionen eingerichtet ist, dass mindestens

GEÄNDERTES BLATT (ARTIKEL 19)

einer der folgenden Fehler erfassbar ist:

kurze Dickstelle, lange Dickstelle,
kurze Dünnstelle, lange Dünnstelle,
periodisch wiederkehrende Fehler.

3. Garnreiniger nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Garnreiniger (5) so eingerichtet ist, dass alternativ entweder nur Fehler in Stegbereichen oder nur Fehler in Effektbereichen ausgereinigt werden.
4. Garnreiniger nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Garnparameter der Durchmesser des Effektgarns (1) ist, dass die Reinigungsgrenzen des Garnreinigers (5) auf mindestens einen Durchmesserwert für die Effektdicke und auf mindestens einen Durchmesserwert für die Stegdicke abgestimmt sind.
5. Garnreiniger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Garnreiniger (5) so eingerichtet ist, dass er über eine vorbestimmte Garnlänge die Durchmesserwerte der Stege (14) und die Durchmesserwerte der Effekte (13) ermittelt, und dass die Ermittlung der Durchmesserwerte mindestens zu Beginn der Messung erfolgt.
6. Garnreiniger nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass in die Bestimmung der Reinigungsgrenzen die Fehlerlängen einbezogen sind.

7. Garnreiniger nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass er zur Bestimmung des Mittelwertes des Stegdurchmessers D_{ST} zunächst einen arithmetischen Mittelwert des Garndurchmessers aus einer vorbestimmten Länge Effektgarn (1) als Referenzdurchmesser bildet, den Referenzdurchmesser von den Einzelwerten des Garndurchmessers subtrahiert und den Mittelwert des Stegdurchmessers D_{ST} als arithmetischen Mittelwert aus allen negativen Differenzwerten bildet, die benachbart zu anderen negativen Differenzwerten gemessen worden sind.
8. Garnreiniger nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Garnreiniger (5) so eingerichtet ist, dass er den Effektbereich dadurch bestimmt, dass der Beginn des Effektes (13) durch Erfüllen eines ersten Kriteriums und dass das Ende des Effektes durch Erfüllen eines zweiten Kriteriums definiert wird, zwischen Beginn und Ende des Effektes (13) eine festlegbare Anzahl größter Durchmesser ermittelt wird, aus den ermittelten Durchmessern ein arithmetischer Mittelwert gebildet wird, der als Durchmesser des Effektes (13) festgelegt wird, und der Bereich des Effektgarnes (1) außerhalb des Effektes (13) als Stegbereich definiert wird.
9. Garnreiniger nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser D_E des Effektes (13) als Durchmessermittelwert aus den vier größten Durchmessern zwischen Beginn und Ende des Effektes (13) gebildet ist.

10. Garnreiniger nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass als erstes Kriterium das Überschreiten eines Grenzdurchmessers D_{GR} gilt, der um einen definierten Betrag größer ist als der Mittelwert des Stegdurchmessers D_{ST} und dass die Überschreitung über eine vorbestimmte Garnlänge L_{v1} andauert und dass als zweites Kriterium das Unterschreiten des Grenzdurchmessers D_{GR} gilt und die Unterschreitung über die vorbestimmte Garnlänge L_{v2} andauert.

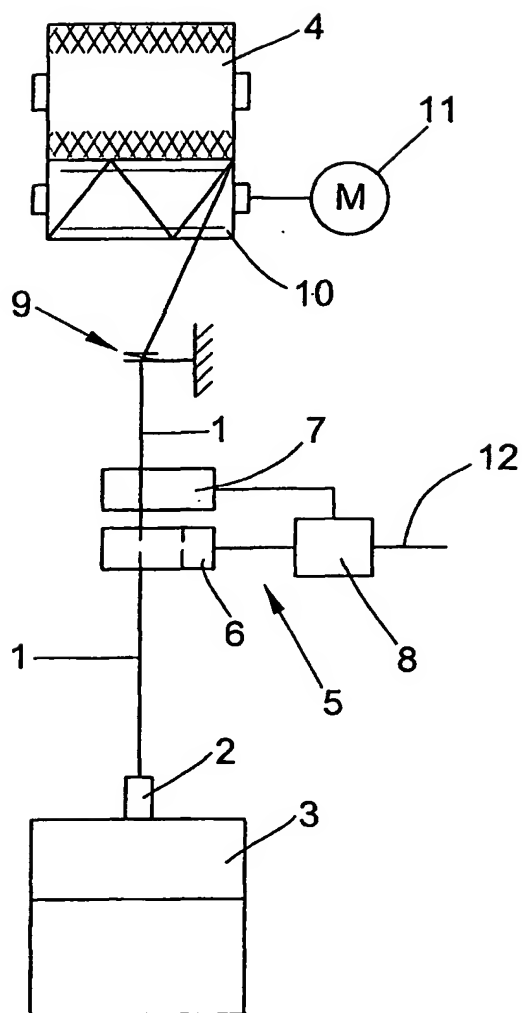


FIG. 1

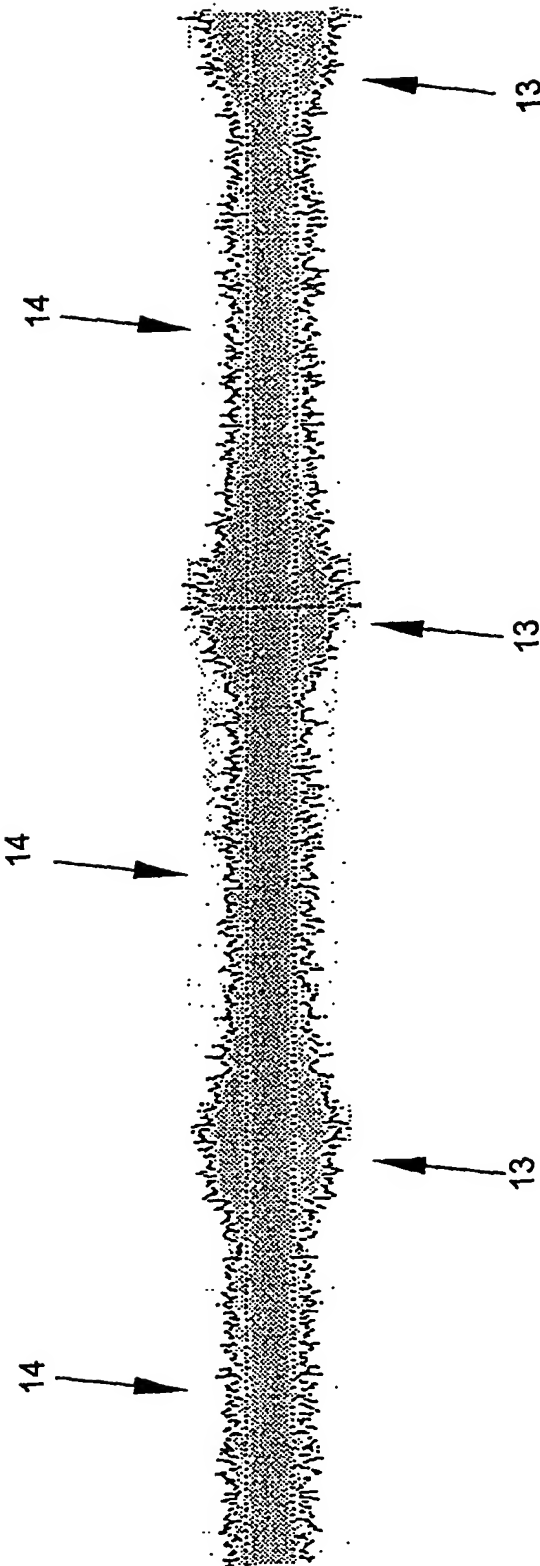


FIG. 2

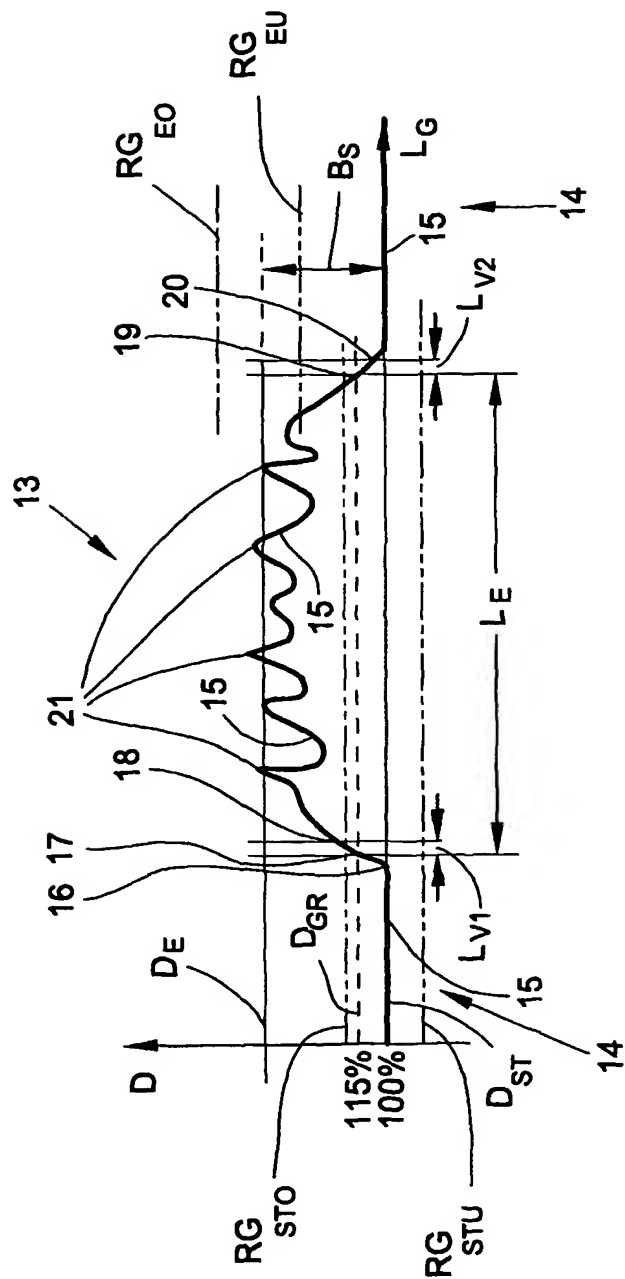


FIG. 3

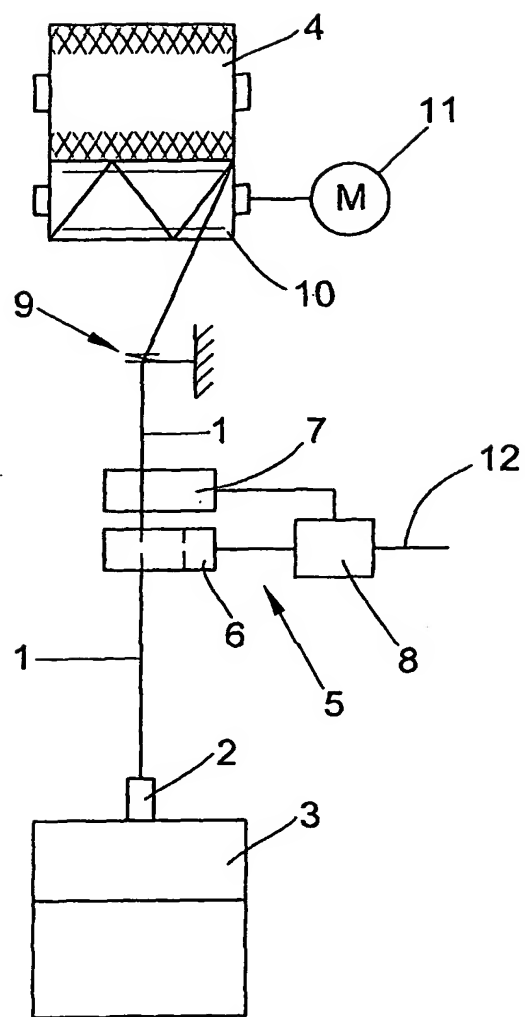


FIG. 1